

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **06-067109**

(43)Date of publication of application : **11.03.1994**

(51)Int.Cl.

**G02B 26/10**  
**B41J 2/44**  
**G02B 5/08**

(21)Application number : **04-191820**

(71)Applicant : **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(22)Date of filing : **20.07.1992**

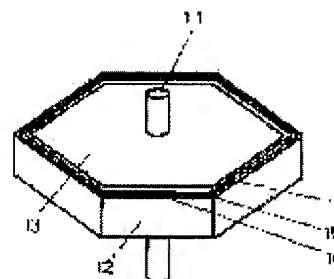
(72)Inventor : **NISHIMURA TOMOKO**  
**SAKANO TOMIAKI**  
**MURANO KATSUHIRO**

## (54) ROTARY MIRROR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain an inexpensive rotary mirror high in accuracy, high in reliability and high in production efficiency.

**CONSTITUTION:** This rotary mirror has a mirror surface formed by applying a photosetting resin on at least a part of the circumference surface of base body 13 having a cylindrical part or polygonal-columnar part to form a mirror coating film 14, and then forming a thin film 15 having a high reflectance to light on the cured resin film. In this process, a photosetting resin obtd. by mixing a photohardening agent to poly or oligoacrylate is used. This poly or oligoacrylate is poly or oligoacrylic ester obtd. by the coesterification of polyhydric alcohol and acrylic acid or methacrylic acid, and each polybasic acid and polyhydric alcohol contain an alicyclic structure. Thereby, the obtd. mirror has good transfer property and excellent reliability.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-67109

(43)公開日 平成6年(1994)3月11日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 26/10	1 0 2			
B 4 1 J 2/44				
G 0 2 B 5/08		A 9224-2K		
		7339-2C	B 4 1 J 3/ 00	D

審査請求 未請求 請求項の数2(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-191820

(22)出願日 平成4年(1992)7月20日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 西村 知子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 坂野 富明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 村野 克裕

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

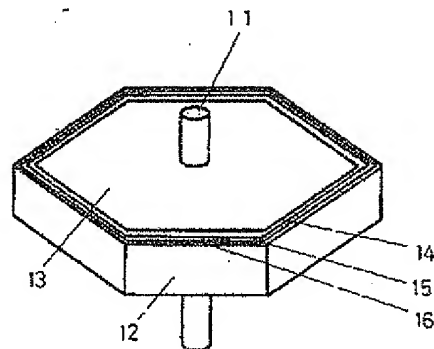
(74)代理人 弁理士 小銀治 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 回転鏡

(57)【要約】

【目的】 製造効率が高く、かつ安価で高精度で信頼性のある回転鏡を提供する。

【構成】 円柱状、又は多角柱状部分を有する基台13の周囲面の少なくとも一部に光硬化樹脂の鏡面塗膜14を形成し、前記硬化樹脂の膜上に高光反射率を有する薄膜15を形成することにより鏡面を形成する回転鏡において、少なくとも多塩基酸、多価アルコール及びアクリル酸または、メタクリル酸を共エステル化して得られるポリまたはオリゴアクリル系エステルであって、上記多塩基酸及び多価アルコールがそれぞれ脂環式構造を有するものを含むポリまたはオリゴアクリレートに光硬化剤を混合することにより得られる光硬化樹脂を用いることにより、転写性良好で信頼性に優れたミラーを提供することができる。



- 11 回転軸
- 12 反射面
- 13 基台
- 14 樹脂層
- 15 高反射率金属薄膜
- 16 保護膜

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】樹脂によって鏡面精度の樹脂塗膜を形成し、前記塗膜上に高光反射率を有する薄膜を形成することにより1面または複数面の反射鏡面を設けてなる回転鏡において、前記樹脂が少なくとも次の(A成分)及び(B成分)を含有することを特徴とする回転鏡。

(A成分): 少なくとも多塩基酸、多価アルコール及びアクリル酸またはメタクリル酸を共エステル化して得られるポリまたはオリゴアクリル系エステルであって、上記多塩基酸及び多価アルコールがそれぞれ脂環式構造を有するものを含むポリまたはオリゴアクリレート。

(B成分): 光硬化剤。

【請求項2】脂環式構造を有する多価アルコールが、トリシクロデカンジメタノール、またはこのエチレンオキサイドもしくはプロピレンオキサイドの2~8モル付加物より選ばれた化合物であることを特徴とする請求項1記載の回転鏡。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はレーザービームプリンターなどでレーザー光束を走査するのに用いる一面または複数の反射鏡面を有する回転鏡(以下回転ミラーと記する)に関する。

## 【0002】

【従来の技術】情報機器の印字端末として、近年、普通紙に印字でき印字品質が優れ、高速印字が可能で静かなレーザービームプリンターが急速に普及している。このレーザービームプリンターはレーザーからの射出光を回転鏡で反射し記録ドラムを照射し記録するよう構成されている。

【0003】図5に従来の一般的なレーザービームプリンターの構成を示す。図に示すように、データ信号によって変調された半導体レーザー51からの光は複数枚の集光レンズ52によって記録ドラム53上で集光される。この集光レンズの中間に回転多面鏡54が配設され、この回転多面鏡54が高速回転することによりレーザービームが走査され、記録ドラム上で光スポット55が走査される。一方、記録ドラム53はゆっくり回転をして副走査し、光スポットの主走査と合成されて記録ドラム53上に二次元の記録潜像が形成されることとなる。

【0004】さて、このような走査光学系では一枚の絵を記録ドラム53上に形成するには、回転ミラーにかなりの精度が要求される。すなわち走査間隔が一定で、優れた印字品質を得るために、回転ミラーの基準面に対する倒れ角度誤差は数十秒以内が必要となる。また反射面平面度も数分の1以内( $\lambda$ :ヘリウムネオンレーザー光の波長632.8nm)、表面粗さは百分の数 $\mu$ m以下、反射率85%以上という厳しい仕様が要求される。このような精度を満足するために従来は、純度のよいア

ルミ棒より切削により構造体を形成し、その後反射面の面精度を出すため反射面とする面を旋盤で鏡面切削して製作されてきた。

【0005】一方、第2の従来例として鏡を全面的に樹脂で製作する試みがなされてきた。この方法では主としてインジェクション成形法が採用され、使用樹脂としては主にポリカーボネートが使用され、鏡面とすべき面に反射膜を蒸着法などにより形成されてきた。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の構成および製造方法では、第1の従来例のように鏡面切削を行うと生産能率が低くなるとともに、きわめて高価なNC切削装置を必要とするためコスト高になってしまう問題があった。

【0007】また、第2の従来例のように樹脂をインジェクション成形して作製する方法では、樹脂の成形金型は高圧に耐えるため金型はすべて金属で構成する必要がある。しかし金属金型で多面鏡に要求される平面度、表面粗さを達成しようとする、金型素材の安定性が問題となり、精度のよい金型材料は加工性が悪く、金型の製作が大変難しくなる。また、インジェクション成形は高温高圧で行われるので、成形品の精度を確保するのは困難が多く、特に一面ミラーの如く異形状物では大変困難であり、さらに面数が多くなると面倒精度が一層確保するのが困難となる問題があった。

【0008】一方、成形品については樹脂成形品の場合、周囲温度が上昇すると鏡平面を形成している樹脂の鏡面側から見た厚み方向が長ければ長いほど樹脂の熱膨張による寸法変化が大きくなり、また鏡自身が球面のように均一な形状でないので簡単に面変形を発生し、すぐに要求精度からはずれてしまうということがあり実用化はかなり困難であった。

【0009】そこで、鏡面を形成している樹脂の厚みを均一に薄くすることが考えられ、熱的に安定な寸法変化の小さい基台に樹脂を膜状にコーティングし、コーティング膜を表面粗度・平面度等の精度良く形成することにより鏡面を得る試みがなされている。しかし、前記コーティング法においてはコーティングに用いる樹脂はポリゴンミラーに要求される耐熱耐寒性をもち、温度や湿度に対しての影響を受けにくいこと、更に初期の鏡面精度の面を精度良く形成するには硬化時の収縮率の小さいものであることが必要であり、効率良く精度の良好なミラーが得られていないのが実状であった。

【0010】本発明はこのような課題を解決するもので、生産性が高く、安価で高精度な回転ミラーを提供することを目的とするものである。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的は、以下の本発明の方法により達成することができる。

【0012】すなわち、基台の周囲の少なくとも一部に

樹脂を膜状に塗布し、前記塗布樹脂に鏡面精度をもった転写板を接した状態にし、前記樹脂を硬化させた後に前記転写板を剥がし、前記硬化樹脂膜上に高光反射率を有する薄膜を形成することにより作製するミラーにおいて、前記樹脂が少なくとも次の(A成分)及び(B成分)を含有する光硬化性樹脂であることを特徴とする回転一面又は多面鏡を製造するものである。(A成分): 少なくとも多塩基酸、多価アルコール及びアクリル酸またはメタクリル酸を共エステル化して得られるポリまたはオリゴアクリル系エステルであって、上記多塩基酸及び多価アルコールがそれぞれ脂環式構造を有するものを含むポリまたはオリゴアクリレート。(B成分): 光硬化剤。

【0013】また、上記脂環式構造を有する多価アルコールが、トリシクロデカンジメタノール、またはこのエチレンオキサイドもしくはプロピレンオキサイドの2〜8モル付加物より選ばれた化合物であることを特徴とする光硬化性樹脂により塗膜を形成した回転一面又は多面鏡を製造するものである。

【0014】

【作用】円柱状、又は多角柱状部分を有する基台の周囲の反射鏡面とすべき面に鏡面精度をもった転写板の面を転写することにより面精度のよい樹脂の硬化塗膜を形成し、この硬化樹脂の膜上に高光反射率を有する薄膜を形成することによって回転ミラーを安価に製造することができる。

【0015】上記製造方法では中心部に熱的安定性を有する基台を有するので、鏡面形成樹脂はほぼ均一な厚さの薄肉の塗膜となり、周囲温度の変化に対して、寸法変化が少なく安定な回転ミラーを提供できる。

【0016】特に塗膜形成樹脂として光硬化樹脂を用いることにより樹脂を秒単位で硬化させることができ、製造効率を上げることができ、また成形時に高温高压を要しないので、必要な精度を確保する条件決定が容易になる。

【0017】しかし、これに用いられる鏡面形成用の樹脂はポリゴンミラーに要求される耐熱耐寒性をもち、温度や湿度に対しての影響を受けず、更に製造時の収縮率が小さく初期の平面を精度良く形成することが必要であり、光硬化樹脂では一般に熱硬化樹脂に比べて吸湿率が大きく、硬化収縮が大きいといった問題点がある。

【0018】これに対し本発明は、脂環式構造を有する光硬化樹脂を用いることにより、吸湿率・硬化収縮共に小さくすることができ、高精度で信頼性のあるミラーを製造するものである。

【0019】脂環式構造を多く含んだ光硬化樹脂とは少なくとも多塩基酸、多価アルコールおよびアクリル酸またはメタクリル酸を共エステル化して得られるポリまたはオリゴアクリル系エステルであって、上記多塩基酸および多価アルコールはそれぞれ脂環式構造を有するもの

を有するポリあるいはオリゴアクリレートと光硬化剤を含有するものである。

【0020】上記ポリまたはオリゴアクリレートの原料の脂環式構造を有するものの中では特に多価アルコールとして、トリシクロデカンジメタノール、またはこれらのエチレンオキサイドの2〜8モル付加物がより好ましい。

【0021】さらに、これら脂環式構造を有するオリゴアクリル系エステルは、これ自身も含めた光硬化性モノマー、オリゴマー、ポリマーの和に対し20%以上の割合で用いるのが好ましい。

【0022】また、(B成分)の光硬化剤としては、例えばベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、 $\alpha$ -メチルベンゾイン、 $\alpha$ -フェニルベンゾイン等のベンゾイン系化合物；アントラキノン、メチルアントラキノン等のアントラキノン系化合物；ベンジル；ジアセチル；アセトフェノン、ベンゾフェノン、メチルオルソベンゾイルベンゾエート、エチルオルソベンゾイルベンゾエート等のフェニルケトン化合物；ジフェニルジスルフィド、テトラメチルチラウムスルフィド等のスルフィド化合物； $\alpha$ -クロルメチルファフタリン；アントラセンおよびヘキサクロプロタジエン、ペンタクロプロタジエンなどのハロゲン化炭化水素等が挙げられる。

【0023】そして、(B成分)の光硬化剤は(A成分)のポリまたはオリゴアクリレートも含めた光硬化性モノマー、オリゴマー、ポリマーの和100重量部に対し、0.1〜10重量部、好ましくは1〜5重量部の割合で用いる。

【0024】さらに本発明の組成物の空気中での硬化時間を短縮するため、または光硬化剤の使用量を節減するため、アミン系の光重合促進剤を配合することも可能である。

【0025】

【実施例】図1から図4および表1は本発明の実施例を示している。以下これらの図および表に基づいて本発明を詳細に説明する。

【0026】図1は本実施例の樹脂を用いて製造した回転六面鏡の構成を示す。多角柱状部分を有する基台13は十分な剛性と良好な温度特性を持つ樹脂成形品または金属または合金が広く用いられる。基台13に樹脂成形品を用いる場合、ツーリングプラスチック(ポリカーボネート、アクリル、ウレタン、ポリアセタール、ユルア、ポリスチレン、ポリエチレンなど)単体、もしくは剛性、熱特性、効果収縮などを改善するために添加物(シリカ、木粉、金属粉など)を配合した樹脂、あるいは最近脚光を浴びている液晶ポリマーなどが利用できる。一方、金属または合金を用いる場合は、Al、Cuなどの金属またはその合金が仕様可能である。なぜなら

この中心に置かれる基台は単に剛性、熱的な安定性を高めるために配置されるのみであるから、表面の加工精度や表面の加工し易さはあまり問題とならない。

【0027】反射面12は厚さ約100 $\mu$ m程度の樹脂層14と、この樹脂層14の上に形成された高反射率の金属薄膜15からなり、反射率が85%以上のミラー面となっている。この高反射率金属薄膜15は反射するレーザー光の波長領域を効率良く反射するものであればよく、Al, Au, Cu, Ag, Ni, Cr等またはそれらの合金をスパッタリングや蒸着等によって成膜することができる。厚みは数百~数千 $\text{\AA}$ である。さらに軟質の金属薄膜では回転ミラーをモータに装着して高速回転させたときに空気中の塵が鏡面に衝突し反射面に傷が入ることがある。これを保護する目的、また金属薄膜の防湿(抑錆)の目的から、レーザー光の反射率に影響を与えないように、レーザー光に対しては透過率の高く硬度の高い素材( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等またはそれらに添加物を加えたもの)を保護膜16として蒸着、スパッタリングなどの方法によって金属薄膜15の上に形成することが望ましい。

【0028】この構造では回転ミラーの基台13としては、充分な剛性と熱的に安定な基材を有しているので高速回転にもまた熱に対しても充分安定な回転ミラーが提供でき、極めて安価な素材の組合せで製作可能であるから、製造コストも低廉化することができると共に、先ず、基台13に回転軸11を焼きばめ等の方法で固定し、この回転軸11を基準に基台13の反射面としたい面に光硬化樹脂膜を形成し、その上に金属薄膜15を形成して回転ミラーを作製する。この方法により反射面の面倒れ補正をする工程が不要になり、製造工程が簡略化される。また、このようにして製造された回転ミラーを光偏光器に用いる場合、その組立、調整が容易となる。

【0029】次に本構造を有する回転ミラーを光硬化樹脂を用いて製造する方法の一実施例を図2に示す。

【0030】回転軸を結合し、必要に応じて光硬化樹脂との密着力を強化する処理をした基台21をその反射面としたい面が鏡平面を転写するための転写板であるガラス板22とほぼ対向するよう、また前記ガラス板22と回転軸23との角度が所定の倒れ角度となるよう回転軸23を基準に基台ホルダー24に設置する。そして反射面としたい面上に光硬化樹脂25を塗布し、前記樹脂25が所定の平行膜厚が得られる高さに設置したガラス位置決め台26上に、必要に応じて剝離剤処理をした平面転写用ガラス板22を載置する。この状態で樹脂硬化用光を硬化必要面に均一に照射し、樹脂硬化後にガラス板22を樹脂から剝離する。

【0031】さらに第2工程として硬化樹脂膜上に図1の説明で前述したような高光反射膜、及び必要に応じて保護膜を形成することにより回転ミラーが製造できる。

【0032】膜状樹脂の厚みとしては当然ながら基台の

うねり、面粗さを合わせた最大差値以上は最低必要であるが、あまり厚いと光硬化樹脂であるため必要光量は急速に大きくなり硬化に時間がかかる上、光が充分深部まで到達しにくくなって部分的未硬化等硬化上に障害が生じやすくなる問題が生じる。また、膜厚は厚い程熱膨張等での寸法変化量が大きくなるためできるだけ薄い方が好ましく、5~300 $\mu$ mが良好である。また、この場合、回転ミラーの鏡面としての必要精度は光硬化樹脂25の層によってまかなわれるため、この基台21の下地面にはそれほどの精度が要求されない。従って基台21の材質的な要求も緩やかになる。その上成形用金型を使用する必要がなく、高温高压を要せずに開放型の治具で製作できるもので、転写板としてガラス板22を用いているのみで、このガラス板22は光硬化樹脂25の硬化用に使用される光の波長領域で透過性の良好なものであればよく、石英ガラスや紫外線透過ガラス等が使用できる。これら石英等のガラスは研磨等の方法によって簡単に良好な面精度を得ることが出来る。また反射鏡面はこれを転写して得られるのであるから、結局一つのガラス板22の良好な面から多数の良好な面が製作できる。

【0033】光硬化樹脂25は硬化時間が数秒~数十秒と大変短時間であるので一面ずつ硬化塗膜を製作した場合でもトータル時間はそれほど問題とならない。また1度に数面ずつ硬化させることも1面おきに隣接しない面をまとめて硬化させること等により可能であり生産性を増すことができる。特に樹脂層として光硬化樹脂25を用いることにより生産性は他の樹脂を用いた場合に比較して極めて良好である。また、樹脂の硬化に光を用いるため光開始剤等種々の改善を加えることが可能であり、さらに生産性を増すことができる。

【0034】基台の反射面としたい面には必要に応じて光硬化樹脂との密着力を強化する処理を施してもよい。単にガラス板22と基台21との間に光硬化樹脂25を充填し硬化させるだけでは必ずしも樹脂が基台21側の面に付着するとは限らないためであるが、特に基台21に樹脂を用いた場合には、樹脂中の低分子量の可塑剤、老化防止剤、界面活性剤、離型剤等の各種配合物が、その樹脂表面に集まっていることが多いため、溶剤、研磨処理によって取り除く処理をし、かつ表面に極性基を持たせるプライマー溶液を塗布・乾燥する等の処理が有効である。また基台21が金属または金属合金の場合では、両者の光硬化樹脂25との結合力(接着力)は同程度となりやすい。そのため基台21側に処理をして接着力に差をつけることが有効となる。プライマー処理は浸漬、スプレー、筆塗り等比較的容易に行えるものであり、シランカップリング剤、チタン系カップリング剤、クロム系カップリング剤等があげられるが、一端にアクリロイル基を持ったシランカップリング剤を用いると光硬化樹脂との密着力アップに効果的である。逆に樹脂自

10

20

30

40

50

身の接着力が大きく樹脂の破断強度と大差ない時にはガラス板22に極低濃度の剥離剤を塗布しておくことが必要になる。これら処理を実施することにより光硬化樹脂25が基台21から剥離することなくガラス板22を容易に取り外せ、モータにこの回転ミラーを装着し数千〜数万rpmで回転させた際にも樹脂膜が離脱するということが起こらない付着強度の強い転写樹脂膜が製造できる。

【0035】しかし、以上のような製造方法を用いる場合に光硬化樹脂が課題となり、硬化時の収縮があまり大きいと、鏡面転写板の鏡面の転写性が悪くなり回転鏡としての必要平面度の達成が困難となる。また回転鏡の信頼性としては耐熱性として60℃、耐湿性として40℃90%RH程度が一般的に要求され、これらの条件で面の変形を生じないものであることが必要である。

10

\*

\*【0036】図3は各種光硬化樹脂について60℃90%RH中での吸湿率を測定した結果である。実施例(1)はトリシクロデカンジメタノールをアクリル酸でエステル化することにより得られるアクリレート樹脂100重量部に対してベンゾフェノンを3重量部加えて調整した光硬化樹脂の硬化物である。比較例(2)から(6)は代表的な光硬化樹脂であるビスA系エポキシアクリレート、多価フェノール系エポキシアクリレート、脂環式構造を含有しない不飽和ポリエステルアクリレート、スピラン環をもったジアリデンペンタエリスリット、ポリブタジエン系アクリレートを取り上げた。これから実施例(1)と比較例(6)ポリブタジエン系アクリレートが耐湿性良好であると判断される。

【0037】

【表1】

樹脂項目		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
線収縮率(%)		1.6	3.1	2.0	3.1	4.8	0.5
初期平面度( $\lambda=633\text{nm}$ )		$\frac{\lambda}{4} >$	$\frac{\lambda}{2} >$	$\frac{\lambda}{4} \sim \frac{\lambda}{2}$	$\frac{\lambda}{4} \sim \frac{\lambda}{2}$	$\frac{\lambda}{4} >$	$\frac{\lambda}{4} >$
ライフテスト	70℃保持	変化ナシ	変化ナシ	変化ナシ	変化ナシ	平面度悪化	シワ発生
	60℃ 90%RH 保持	↑	平面度悪化	平面度悪化	ワレ発生	ワレ発生	シワ発生
	0℃保持	↑	変化ナシ	変化ナシ	変化ナシ	変化ナシ	変化ナシ
	ヒートショック (-30℃→+80℃) 100サイクル	↑	平面度変化	平面度変化	平面度悪化	ワレ発生	シワ発生

【0038】(表1)は図3で取り上げた各種光硬化樹脂について、光硬化時の線収縮率と、実際に図2に示した製造方法でA1基台を用いて試料を作製したものについての初期平面度および各種放置テスト後の平面度変化を示したものである。放置テストは各放置条件で約300時間までの変化状態の結果を示した。ヒートショックテストは100サイクルまでの結果を示した。初期平面度では比較例(6)ポリブタジエン系アクリレートが最も良好であったが、信頼性テストを行うと熱を受ける耐熱・高温高湿テストでシワが発生し、樹脂の熱膨張が大きく樹脂硬度が小さい影響によるものと考えられる。よって吸湿率は小さく良好と考えられるが熱に対して弱いという結果となった。またその他の比較例では、高温高湿テストではいずれも平面度の変化や凹凸の発生があり、耐熱テストでも変化を起こすものがあった。しかし、実施例(1)の光硬化樹脂を用いたものでは図3で示されたように吸湿が小さく湿度の影響をうけにくいために高温高湿テストにおいても良好な結果となり、信頼性テストのいずれにおいても良好な結果を示した。また、転写板からの平面転写性が良く、これは硬化時の収

※縮率が小さくかつ膜強度・可とう性のバランスが良好であることにより硬化後形成される平面度も良好であるものと考えられる。

【0039】次に図4はトリシクロデカンジメタノールをアクリル酸でエステル化することにより得られるアクリレート樹脂のこれ自身も含めた光硬化性モノマー、オリゴマー、ポリマーの和に対する混合割合を変えた場合の吸湿率を示している。トリシクロデカンジメタノールをアクリル酸でエステル化することにより得られるアクリレート樹脂をフェノール変性エポキシアクリレートを中心とした混合アクリレート(A)中へ加えた場合の混合割合を変化させたものと、脂環式構造を含有しない不飽和ポリエステルアクリレートを中心とした混合アクリレート(I)中へ加えた場合の混合割合を変化させたものである。トリシクロデカンジメタノールをアクリル酸でエステル化することにより得られるアクリレート樹脂を加えることにより吸湿率が下がっており、トリシクロデカンジメタノールをアクリル酸でエステル化することにより得られるアクリレート樹脂が耐湿性を寄与することがわかる。

40

【0040】また、上記実施例以外の少なくとも多塩基酸、多価アルコール及びアクリル酸またはメタクリル酸を共エステル化して得られるポリまたはオリゴアクリル系エステルであって、上記多塩基酸及び多価アルコールがそれぞれ脂環式構造を有するものを含むポリまたはオリゴアクリレートでも同様の効果が類推される。

【0041】よって少なくとも多塩基酸、多価アルコール及びアクリル酸またはメタクリル酸を共エステル化して得られるポリまたはオリゴアクリル系エステルであって、上記多塩基酸及び多価アルコールがそれぞれ脂環式構造を有するものを含むポリまたはオリゴアクリレートに光硬化剤を混合することにより得られる光硬化樹脂によって鏡面精度の樹脂塗膜を形成し、前記塗膜上に高光反射率を有する薄膜を形成することにより高精度で信頼性のある回転ミラーを製造することができる。

【0042】

【発明の効果】円柱状、又は多角柱状部分を有する基台の周囲面の少なくとも一部に樹脂の鏡面塗膜を形成し、前記硬化樹脂の膜上に高光反射率を有する薄膜を形成することにより鏡面を形成した回転鏡において、少なくとも多塩基酸、多価アルコール及びアクリル酸またはメタクリル酸を共エステル化して得られるポリまたはオリゴアクリル系エステルであって、上記多塩基酸及び多価アルコールがそれぞれ脂環式構造を有するものを含むポリまたはオリゴアクリレートに光硬化剤を混合することにより得られる光硬化樹脂を用いることにより、転写性良好で信頼性に優れたミラーを提供することができる。

【0043】安価な基台を用いてコーティング的にミラーを製造することにより、金型全体を金属で作成する必要がなく成形用治具製作が容易となり、また成形時に高温高圧を要せず、必要な精度を確保する条件決定が容易になる上、中心部に熱的安定性を有する基台を有するので鏡面形成樹脂部分はほぼ均一な厚さの薄膜となり周囲

温度の変化に対して安定な回転ミラーを提供できるが、本光硬化樹脂を用いることにより、さらに製造効率が高く、かつ高精度で信頼性のあるミラーとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の回転六面鏡の構成を示す斜視図

【図2】本発明の回転ミラーの製造方法の一実施例で中心に回転軸を装着した六面ミラー用基台を固定し、光硬化樹脂を塗布後ガラス板を位置決め固定し樹脂硬化用光を照射している状態の正面簡略図

【図3】各種光硬化樹脂について60℃90%RH中での吸湿率を測定した結果を示す特性図

【図4】混合割合を変えた場合の60℃90%RH中での吸湿率を測定した結果を示す特性図

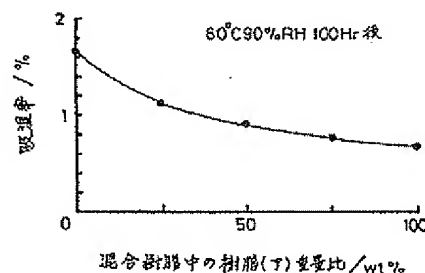
【図5】レーザービームプリンターの光学系配置図

【符号の説明】

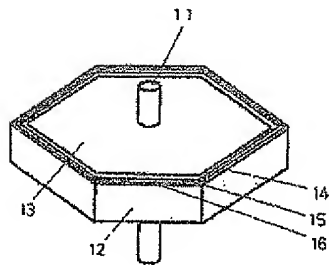
- 12 反射面
- 14 樹脂層
- 15 金属薄膜
- 21 基台
- 22 転写用ガラス板
- 23 回転軸
- 24 基台ホルダー
- 25 光硬化樹脂

- (1) トリシクロジメタノールジアクリレート
- (2) ビスA系エポキシアクリレート
- (3) 多価フェノール系エポキシアクリレート
- (4) 不飽和エステルアクリレート
- (5) スピラン樹脂（ジアリデンペンタエリスリット）
- (6) ポリブタジエンアクリレート

【図4】

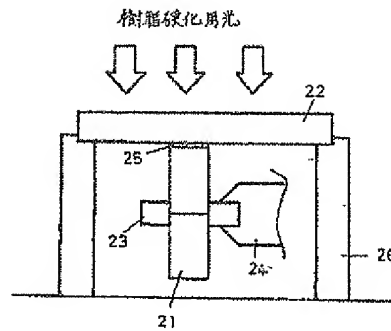


【図1】



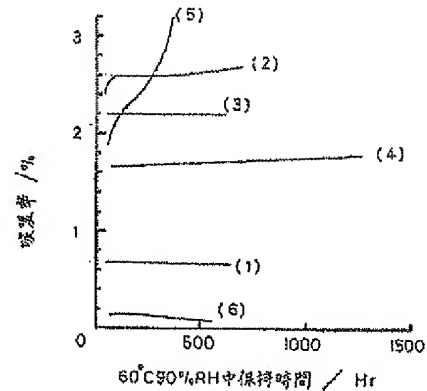
- 11 回転軸  
12 反射面  
13 基台  
14 樹脂層  
15 高反射率金属薄膜  
16 保護膜

【図2】



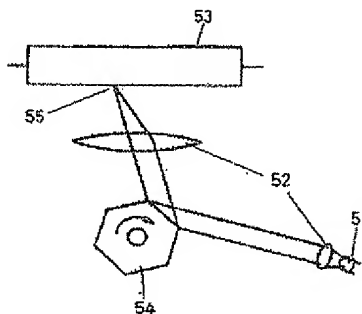
- 21 基台  
22 基板 (ガラス板)  
23 回転軸  
24 基台ホルダー  
25 光硬化樹脂  
26 ガラス位置決め台

【図3】



- 実施例 (1) トリクロロメタノールジアクリレート  
比較例 (2) ビスA系エポキシアクリレート  
比較例 (3) 多価フェノール系エポキシアクリレート  
比較例 (4) 不飽和ポリエステルアクリレート  
比較例 (5) スピラン樹脂 (ジアリデンペンタエリスリット)  
比較例 (6) ポリブタジエンアクリレート

【図5】



- 51 半導体レーザー  
52 集光レンズ  
53 記録ドラム  
54 回転面鏡  
55 光スポット

## 【手続補正書】

【提出日】平成5年10月14日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正内容】

【0002】

【従来の技術】情報機器の印字端末として、近年、普通紙に印字でき印字品質が優れ、高速印字が可能で静かなレーザービームプリンターが急速に普及している。この

レーザービームプリンターはレーザーからの出射光を回転鏡で反射し記録ドラムを照射し記録するように構成されている。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正内容】

【0003】図5に従来の一般的なレーザービームプリンターの構成を示す。図に示すように、データ信号によ

って変調された半導体レーザー51からの出射光は複数枚の集光レンズ52によって記録ドラム53上で集光される。この集光レンズの中間に回転多面鏡54が配設され、この回転多面鏡54が高速回転することによりレーザービームが走査され、記録ドラム上で光スポット55が走査される。一方、記録ドラム53はゆっくり回転をして副走査し、光スポットの主走査と合成されて記録ドラム53上に二次元の記録潜像が形成されることになる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】さて、このような走査光学系では、一枚の絵を記録ドラム53上に形成するには、回転ミラーにかなりの精度が要求される。すなわち走査間隔が一定で、優れた印字品質を得るために、回転ミラーの基準面に対する倒れ角度誤差は数十秒以内が必要となる。また反射面の平面度も数分の1以内（λ：ヘリウムネオンレーザー光の波長632.8nm）、表面粗さは百分の数μm以下、反射率は85%以上という厳しい仕様が要求される。このような精度を満足するために、従来は純度のよいアルミ棒より切削により構造体を形成し、その後反射面の面精度を出すため反射面とする面を旋盤で鏡面切削して製作されてきた。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】図1は本実施例の樹脂を用いて構造した回転六面ミラーの構成を示す。多角柱状部分を有する基台13は充分な剛性と良好な温度特性を持つ樹脂成形品または金属または合金が広く用いられる。基台13に樹脂成形品を用いる場合、ツーリングプラスチック（ポリカーボネート、ポリアミド、ポリアセタール、ポリフェニレンオキサイド、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートなど）単体、もしくは剛性、熱特性、硬化収縮などを改善するために添加物（シリカ、木粉、炭酸カルシウム、ガラス繊維、金属粉など）を配合した樹脂、あるいは最近脚光を浴びている液晶ポリマーなどが利用できる。一方、金属または合金を用いる場合は、Al、Cuなどの金属またはその合金が使用可能である。なぜならこの中心に置かれる基台13は反射鏡面を形成するに十分な面積およびロータへ精度よく位置決め装着できるに十分な面積を有し、回転軸が固定でき、回転時にバランスを精度よくとれる体積・重量があり、回転時の遠心力などの外力に十分耐え、樹脂層・反射膜を保持する剛性を有し、樹脂層・反射膜へのモータ側か

らの熱の影響を少なくするものであって、表面の加工精度や表面の加工し易さはあまり問題とならない。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正内容】

【0036】図3は各種光硬化樹脂について60℃90%RH中での吸湿率を測定した結果である。実施例

(1)はトリシクロデカンジメタノールをアクリル酸でエステル化することにより得られるアクリレート樹脂100重量部に対してベンゾフェノン3重量部を加えて調整した光硬化樹脂の硬化物である。比較例(2)から(6)は代表的な光硬化樹脂であるビスA系エポキシアクリレート、多価フェノール系エポキシアクリレート、脂環式構造を含有しない不飽和ポリエステルアクリレート、スピラン環をもったジアリリデンペンタエリスリット、ポリブタジエン系アクリレートを取り上げた。これから実施例(1)と比較例(6)ポリブタジエン系アクリレートが耐湿性良好であると判断される。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図5

【補正方法】変更

【補正内容】

【図5】従来のレーザービームプリンターの光学系の概略構成を示す図

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】符号の説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【符号の説明】

12 反射面

14 樹脂層

15 金属薄膜

21 基台

22 転写用ガラス板

23 回転軸

24 基台ホルダー

25 光硬化樹脂

(1) トリシクロデカンジメタノールジアクリレート

(2) ビスA系エポキシアクリレート

(3) 多価フェノール系エポキシアクリレート

(4) 不飽和エステルアクリレート

(5) スピラン樹脂（ジアリリデンペンタエリスリット）

(6) ポリブタジエンアクリレート

【手続補正8】

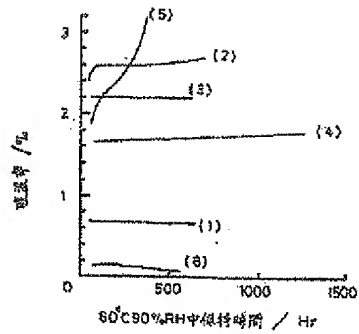
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

【補正内容】

【図3】



実施例 (1) トリメチルシランジメタクリレート

比較例 (2) ビスA系エポキシアクリレート

(3) 多価アルコールエポキシアクリレート

(4) 有機系エポキシアクリレート

(5) スチレン樹脂 (エチレンベンジエスリット)

(6) ポリアジエンアクリレート